

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002327828 A**

(43) Date of publication of application: **15.11.02**

(51) Int. Cl.

F16H 37/02

(21) Application number: **2001131358**

(22) Date of filing: **27.04.01**

(71) Applicant: **AISIN AW CO LTD**

(72) Inventor: **HATTORI MASASHI
YOKOYAMA FUMITOMO**

(54) CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

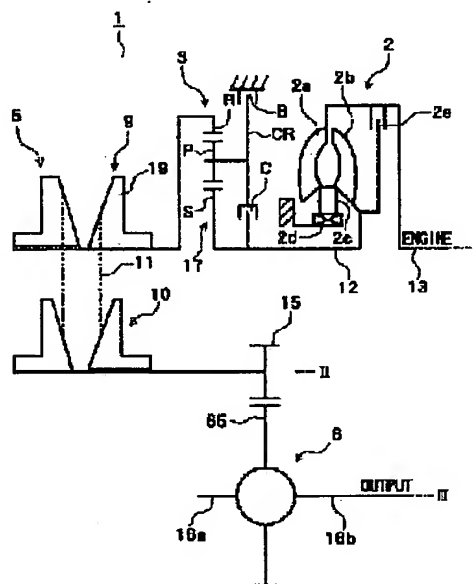
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact and lightweight continuously variable transmission providing a triaxial structure by a simple forward/reverse change-over device and improving transmission efficiency.

SOLUTION: The forward/reverse change-over device 3 clamps a forward brake B and releases a reverse clutch C in a forward range. In this state, rotation of an input shaft 12 is outputted as a reverse and decelerating rotation to a ring gear R by fixation of a carrier CR and a primary pulley 9 is rotated. Accordingly, a reverse and decelerating rotation of the primary pulley 9 composing a first shaft I is suitably changed by a belt type continuously variable transmission 5, the reverse rotation is transmitted to a secondary pulley 10 composing a second shaft II, a normal rotation is transmitted to a differential device 6 by an output gear 15 and a mount ring gear 65, and driving wheels are rotated in a forward direction by right and left drive shafts 16a and 16b. In a reverse range, the reverse clutch C is engaged and the forward brake B is released. In this state, a planetary gear 17 is in a directly

coupled state, and the rotation of the input shaft 12 is transmitted as it is to the primary pulley 9.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-327828

(P 2002-327828A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 1 6 H 37/02

F 1 6 H 37/02

P 3J062

審査請求 未請求 請求項の数6

O L

(全8頁)

(21) 出願番号 特願2001-131358 (P2001-131358)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72) 発明者 服部 雅士

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン

・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 横山 文友

愛知県渥美郡田原町緑が浜2号2番 アイシ

ン・エイ・ダブリュ精密株式会社内

(74) 代理人 100082337

弁理士 近島 一夫 (外1名)

F ターム (参考) 3J062 AA18 AB06 AB34 AC03 BA11

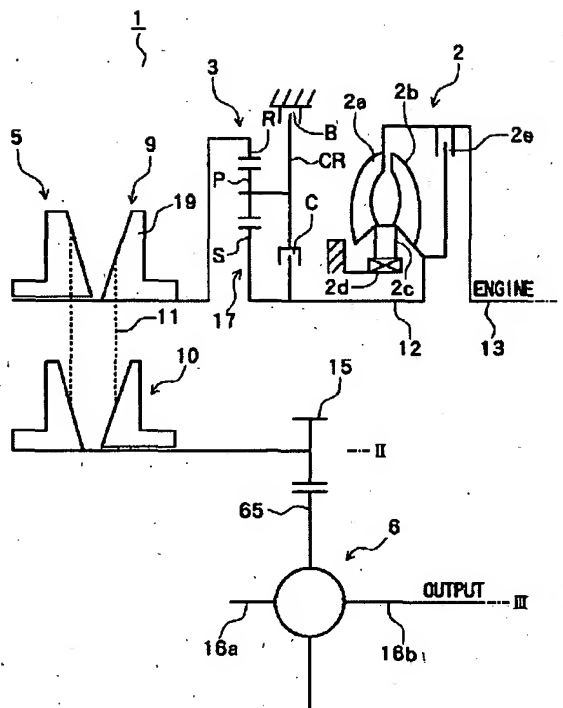
BA12 CG03

(54) 【発明の名称】 無段変速機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な前後進切換え装置により3軸構造を可能とし、コンパクトで軽量なかつ伝達効率の向上をも図った無段変速機を提供する。

【解決手段】 前後進切換え装置3は、前進レンジの場合、前進用ブレーキBを締結すると共に後進用クラッチCを解放する。この状態では、入力軸12の回転は、キャリヤCRの固定により、リングギヤRに逆転・減速回転として出力して、プライマリプーリ9を回転する。従って、第1軸Iを構成するプライマリプーリ9の逆転・減速回転は、ベルト式無段変速装置5により適宜変速され、第2軸IIを構成するセカンダリプーリ10に上記逆回転が伝達され、そして出力ギヤ15及びマウントリングギヤ65によりディファレンシャル装置6に正回転が伝達されて、左右駆動軸16a、16bにより駆動車輪を前進方向に回転する。後進レンジの場合、後進用クラッチCに係合すると共に前進用ブレーキBを解放する。この状態では、プラネタリギヤ17は直結状態にあり、入力軸12の回転は、そのままプライマリプーリ9に伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前後進切換え装置と、ベルト式無段変速装置と、ディファレンシャル装置と、をケースに組込んでなる無段変速機において、

前記前後進切換え装置は、1 個のシンプルプラネタリギヤを有し、かつ該プラネタリギヤのサンギヤを入力側に連結し、リングギヤを出力側に連結し、更にキャリアを係止し得る後進用ブレーキと、前記プラネタリギヤの 3 個の要素の内の 2 個を連結し得る後進用クラッチと、を備え、

前記ベルト式無段変速装置のプライマリプーリと整列する第 1 軸と、セカンダリプーリと整列する第 2 軸と、前記ディファレンシャル装置の左右駆動軸と整列する第 3 軸とからなる、

ことを特徴とする無段変速機。

【請求項 2】 前記前後進切換え装置は、前記プライマリプーリの伝動上流側における前記第 1 軸上に配置され、

前記リングギヤが前記プライマリプーリの固定シープに連結され、前記サンギヤが入力軸に連結され、前記後進用クラッチが該入力軸と前記キャリアとの間に介在されてなる、

請求項 1 記載の無段変速機。

【請求項 3】 前記プライマリプーリの背面に環状の鏝部を設け、該鏝部の外周にベアリングを嵌合して前記ケースに支持すると共に、該鏝部の内径側に空胴を設け、該空胴内にて、前記リングギヤに固定したリングギヤプレートと前記鏝部の内周面に結合し、かつ前記サンギヤを形成したサンギヤ円板を前記入力軸に結合してなる、請求項 2 記載の無段変速機。

【請求項 4】 前記リングギヤプレートは、その内径側に前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部を有すると共に中間部に段付き部を有し、

前記サンギヤ円板は、その内径側に前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部を有すると共に中間部に段付き部を有し、

前記リングギヤプレート及びサンギヤ円板の両鏝部が一部軸方向に重なるようにして前記固定シープの鏝部又は入力軸に結合され、また前記両段付き部が一部軸方向に重なるように配置されてなる、

請求項 3 記載の無段変速機。

【請求項 5】 前記キャリアは、その外径側に前記プライマリプーリと反対側に軸方向に延びるブレーキハブと、その内径側に前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部と、その中間部にて前記プライマリプーリと反対側に延びるクラッチハブとを有するキャリアプレートを備え、

前記鏝部にて該キャリアプレートを前記入力軸に回転自在に支持すると共に、該鏝部を、前記サンギヤ円板の段付き部内径側に収納してなる、

請求項 4 記載の無段変速機。

【請求項 6】 前記リングギヤとサンギヤとのギヤ比が、1.4～1.5 の範囲内である、

請求項 1 ないし 5 のいずれか記載の無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、それぞれ固定シープ及び可動シープからなるプライマリプーリ、セカンダリプーリ、これら両プーリに巻掛けられているベルト（金属製の屈曲リンクからなるもの等を含む）、並びに前後進切換え装置を備えた無段変速機（CVT）に係り、特に自動車のトランスミッションとして用いて好適な無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、上記ベルト式無段変速機（例えば特開平 10-184834 号公報参照）は、前後進切換え装置としてデュアルピニオンプラネタリギヤを用いており、該プラネタリギヤは、サンギヤを入力軸に連結すると共にキャリアをプライマリプーリの固定シープに連結し、更にリングギヤをリバースブレーキに連結すると共に該サンギヤ（入力軸）とキャリアとの間にダイレクトクラッチを介在している。

【0003】従って、該前後進切換え装置は、ダイレクトクラッチを係合することにより、プラネタリギヤを一体回転として、入力軸の回転を前進回転（エンジンと同方向の回転）としてプライマリプーリに伝達し、またダイレクトクラッチを解放すると共にリバースクラッチを係合することにより、サンギヤの回転を後進回転（エンジンと逆方向の回転）としてキャリアからプライマリプーリに伝達している。

【0004】従って、前進時は、エンジン回転方向と同方向の回転を出力軸に伝達することが、自動車のトランスミッションとして望ましい関係上、セカンダリプーリとディファレンシャル装置との間に、1 本のカウンタシャフト（第 4 軸）を配置して、セカンダリシャフトの回転を逆転してディファレンシャル装置に伝達し、エンジンの回転方向に、前進時における車輪駆動軸の回転方向を合せるようにしていた。

【0005】また、前記前後進切換え装置は、前進状態にあつて直結となるため、充分な減速比をとることができず、このため前記カウンタシャフトに減速ギヤ機構を介在して、前進時の駆動トルクを確保している。

【0006】一方、ベルト式無段変速機の前後進切換え装置として、シンプルプラネタリギヤとデュアルピニオンプラネタリギヤとを備え、かつ両プラネタリギヤは、サンギヤを入力軸に連結すると共にリングギヤをプライマリプーリに連結し、かつキャリアを固定してなるものが提案されている（特開昭 61-270542 号公報参照）。

【0007】該前後進切換え装置は、切換え機構により

入力軸の回転をシンプルプラネタリギヤのサンギヤに伝達すると、サンギヤとリングギヤが逆方向に回転し、前進の回転として車輪駆動軸に伝達し、また切換え機構により入力軸の回転をデュアルプラネタリギヤのサンギヤに伝達すると、サンギヤとリングギヤが同方向に回転して、後進回転として車輪駆動軸に伝達する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】1個のデュアルピニオンプラネタリギヤを用いた前者の前後進切換え装置は、プライマリシャフト、セカンダリシャフト、ディファレンシャルシャフト（左右車輪駆動軸）の外に、前記カウンタシャフトの合計4本のシャフトが必要となり、コンパクト化の阻害要因となっており、またカウンタシャフトに減速ギヤ機構を配置すると共に前後進切換え装置にデュアルプラネタリギヤを必要として、その分重量増加の原因になると共にギヤの噛合いが多くなり、伝動効率に関しても好ましくない。

【0009】一方、2種類のプラネタリギヤを用いる後者の前後進切換え装置は、エンジン回転方向とプライマリプーリ回転方向とが逆となるため、カウンタシャフトを省いて3軸構造とすることができ、その分コンパクト化が可能となるが、前後進切換え装置に、シンプルプラネタリギヤ、デュアルピニオンプラネタリギヤ、更にそれらに inputs を切換える切換え機構を必要とし、前後進切換え装置が大型化、複雑化してしまう。

【0010】そこで、本発明は、簡単な前後進切換え装置により3軸構造を可能とし、コンパクトで軽量なかつ伝達効率の向上をも図った無段変速機を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明は、前後進切換え装置(3)と、ベルト式無段変速装置(5)と、ディファレンシャル装置(6)と、をケース(7)に組込んでなる無段変速機(1)において、前記前後進切換え装置(3)は、1個のシンプルプラネタリギヤ(17)を有し、かつ該プラネタリギヤのサンギヤ(S)を入力側(12)に連結し、リングギヤ(R)を出力側(19)に連結し、更にキャリヤ(CR)に係止し得る後進用ブレーキ(B)と、前記プラネタリギヤの3個の要素(S, R, CR)の内の2個(例えばSとCR)を連結し得る後進用クラッチ(C)と、を備え、前記ベルト式無段変速装置(5)のプライマリプーリ(9)と整列する第1軸(I)と、セカンダリプーリ(10)と整列する第2軸(II)と、前記ディファレンシャル装置(6)の左右駆動軸(16a, 16b)と整列する第3軸(III)とからなる、ことを特徴とする無段変速機にある。

【0012】請求項2に係る本発明は、前記前後進切換え装置(3)は、前記プライマリプーリ(9)の伝動上流側における前記第1軸(I)上に配置され、前記リン

グギヤ(R)が前記プライマリプーリ(9)の固定シープ(19)に連結され、前記サンギヤ(S)が入力軸(12)に連結され、前記後進用クラッチ(C)が該入力軸と前記キャリヤとの間に介在されてなる、請求項1記載の無段変速機にある。

【0013】請求項3に係る本発明は、前記プライマリプーリ(9)の背面に環状の鏝部(19a)を設け、該鏝部の外周にベアリング(32)を嵌合して前記ケース(7)に支持すると共に、該鏝部の内径側に空洞(36)を設け、該空洞内にて、前記リングギヤ(R)に固定したリングギヤプレート(31)を前記鏝部(19a)の内周面に結合し、かつ前記サンギヤ(S)を形成したサンギヤ円板(30)を前記入力軸(12)に結合してなる、請求項2記載の無段変速機にある。

【0014】請求項4に係る本発明は、前記リングギヤプレート(31)は、その内径側に前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部(31a)を有すると共に中間部に段付き部(31b)を有し、前記サンギヤ円板(30)は、その内径側に前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部(30a)を有すると共に中間部に段付き部(30b)を有し、前記リングギヤプレート(31)及びサンギヤ円板(30)の両鏝部(31a)(30b)が一部軸方向に重なるようにして前記固定シープの鏝部(19a)又は入力軸(12)に結合され、また前記両段付き部(31b)(30b)が一部軸方向に重なるように配置されてなる、請求項3記載の無段変速機にある。

【0015】請求項5に係る本発明は、前記キャリヤ(CR)は、その外径側にて前記プライマリプーリと反対側に軸方向に延びるブレーキハブ(25b)と、その内径側にて前記プライマリプーリ側に軸方向に延びる鏝部(25a)と、その中間部にて前記プライマリプーリと反対側に延びるクラッチハブ(25c)とを有するキャリヤプレート(25)を備え、前記鏝部(25a)にて該キャリヤプレート(25)を前記入力軸に回転自在に支持すると共に、該鏝部(25a)を、前記サンギヤ円板(30)の段付き部(30b)内径側に収納してなる、請求項4記載の無段変速機にある。

【0016】請求項6に係る本発明は、前記リングギヤ(R)とサンギヤ(S)とのギヤ比(i)が、1.4~1.5の範囲内である、請求項1ないし5のいずれか記載の無段変速機にある。

【0017】[作用]以上構成に基づき、前後進切換え装置(3)は、前進(D)レンジの場合、前進用ブレーキ(B)を締結すると共に後進用クラッチ(C)を解放する。この状態では、入力側(例えば入力軸12)の回転は、キャリヤ(CR)の固定により、リングギヤ(R)に逆転・減速回転として出力して、出力側(例えばプライマリプーリ9)を回転する。従って、第1軸Iを構成するプライマリプーリ(9)の逆転・減速回転

は、ベルト式無段変速装置 (5) により適宜変速され、第 2 軸 II を構成するセカンダリプーリ (10) に上記逆回転が伝達され、そして出力ギヤ (15) 及びマウントリングギヤ (65) 等によりディファレンシャル装置 (6) に正回転が伝達されて、左右駆動軸 (16a, 16b) により駆動車輪を前進方向に回転する。

【0018】前後進切換え装置 (3) は、後進 (R) レンジの場合、後進用クラッチ (C) を係合すると共に前進用ブレーキ (B) を解放する。この状態では、3 個の要素の内の 2 個が連結されてプラネタリギヤ (17) は直結状態にあり、入力側 (例えば入力軸 12) の回転は、そのまま出力軸 (例えばプライマリプーリ 9) に伝達される。そして、第 1 軸 I であるプライマリプーリ (9) の正回転は、第 2 軸 II であるセカンダリプーリ (10) に同方向回転として伝達され、更に出力ギヤ (15) 及びリングギヤ (65) を介して逆回転としてディファレンシャル装置 (6) に伝達され、左右駆動軸 (16a, 16b) により駆動車輪を後進方向に回転する。

【0019】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより特許請求の範囲に何等影響を及ぼすものではない。

【0020】

【発明の効果】請求項 1 に係る本発明によると、前後進切換え装置の前進状態にあっては、入力側の回転を逆回転して出力側に伝達するので、ベルト式無段変速装置を用いるものでありながら、第 1 軸、第 2 軸及び第 3 軸で足り、従来必要とされたカウンタシャフト (第 4 軸) が不要となる。また、前後進切換え装置は、1 個のシンプルプラネタリギヤ、前進用ブレーキ及び後進用クラッチからなる簡単な構成で足り、上記第 4 軸が不要となることと相俟って、無段変速機をコンパクトに構成することができる。更に、上記第 4 軸が不要となって該第 4 軸に設けられる減速ギヤ機構も廃されるが、前後進切換え機構の前進位置にあっては、所定減速回転が出力されるので、所望の変速比 (幅) を確保できると共に、減速ギヤ機構がないこと及びシンプルプラネタリギヤからなることにより、ギヤの噛合い数が少なくなり、伝達効率を向上することができると共に、軽量化を図ることができる。

【0021】請求項 2 に係る本発明によると、前後進切換え装置をプライマリプーリの伝動上流側にて第 1 軸上に配置したので、該前後進切換え装置をセカンダリプーリの油圧アクチュエータに軸方向にラップする等の合理的配置が可能となると共に、上記シンプルプラネタリギヤ等からなる前後進切換え装置自体のコンパクト化が相俟って、無段変速機のコンパクト化を図ることができる。

【0022】請求項 3 に係る本発明によると、プライマリプーリの固定シープを支持する鏝部内径側に空洞を設

け、該空洞内にて、リングギヤプレートを上記鏝部内周面に結合すると共に、サンギヤ円板を入力軸に結合して、更なる軸方向寸法のコンパクト化を図ることができる。

【0023】請求項 4 に係る本発明によると、リングギヤプレート及びサンギヤ円板に同方向に延びる鏝部を形成して、これら両鏝部が一部軸方向に重なるようにして、それぞれ固定シープ鏝部及び入力軸に結合し、更にリングギヤプレート及びサンギヤ円板の中間部にそれぞれ段付き部を形成し、これら段付き部が一部軸方向に重なるように配置したので、軸方向寸法の更なるコンパクト化を図ることができると共に、プラネタリギヤの位置決め精度が向上して、ギヤの伝達効率を向上することができる。

【0024】請求項 5 に係る本発明によると、キャリアプレートに、ブレーキハブ、クラッチハブ及び鏝部を一体に設けて、合理的な、プラネタリギヤ、前進用ブレーキ及び後進用クラッチの配置を簡単な構成でもって可能とし、かつ上記鏝部にてキャリアプレートを入力軸に回転自在に支持して、キャリアが一方のキャリアプレートのみで支持されるものでありながら、確実な支持が可能となり、プラネタリギヤの伝達効率の向上と信頼性の向上を図ることができると共に、上記鏝部を、サンギヤ円板の段付き部内径側に収納して配置するので、上記キャリアを一方のキャリアプレートのみで支持することと相俟って、更なる軸方向寸法のコンパクト化を図ることができる。

【0025】請求項 6 に係る本発明によると、リングギヤとサンギヤとのギヤ比を 1.4~1.5 とするので、直結からなる後進も考慮して、適正なギヤ比 (幅) を得ることができ、更にサンギヤがサンギヤ円板により大径となるので、上述したサンギヤ円板及びリングギヤプレートの段付き構造が可能となり、軸方向寸法のコンパクト化が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図 1 及び図 2 に沿って、本発明の実施の形態について説明する。

【0027】無段変速機 (CVT) 1 は、トルクコンバータ 2、前後進切換え装置 3、ベルト式無段変速装置 5 及びディファレンシャル装置 6 等を有しており、トルクコンバータハウジング 7B 及びミッションケース 7A を一体にしたケース 7 に収納されている。更に、ベルト式変速装置 5 は、プライマリプーリ 9、セカンダリプーリ 10 及びこれら両ベルトに巻掛けられたベルト (ゴム製ベルト、金属製プッシュタイプベルト (いわゆるバンタータイプ)、金属製プルタイプベルト、金属リング等のあらゆる無端ベルトを含む) 11 とを有しており、上記プライマリプーリ 9 が入力軸 12、トルクコンバータ 2 及びエンジンクランクシャフト 13 に整列して第 1 軸 I を構成し、また上記セカンダリプーリ 10 が出力ギヤ

15と整列して第2軸IIを構成し、上記ディフアンシャル装置の左右駆動軸（アクセルシャフト）16a、16bが第3軸IIIを構成し、これら第1軸I、第2軸II、第3軸IIIの3軸が、側面視3角形状に配置されている。

【0028】トルクコンバータ2は、エンジンクランクシャフト13に連結しているポンプインペラ2a、入力軸12に連結しているタービンランナ2b、ワンウェイクラッチ2dを介して固定されているステータ2cを備えており、更に前記ポンプインペラ2aとタービンランナ2bとを機械的に直接するロックアップクラッチ2eを有している。従って、エンジンクランクシャフト13の回転は、ポンプインペラ2a、タービンランナ2b、ステータ2cを経由する油流を介して、又はロックアップクラッチ2eによる機械的結合により入力軸12に伝達される。

【0029】前後進切換え装置3は、1個のシンプルプラネタリギヤ17を有しており、該プラネタリギヤのサンギヤSが入力軸12に固定され、リングギヤRがプライマリプーリ9の固定シープ19に固定され、ピニオンPを支持するキャリヤが前進用ブレーキBに連結し、更に入力軸12とキャリヤCRとの間に後進用クラッチCが介在している。

【0030】詳しくは、図2に示すように、トルクコンバータ2と前後進切換え装置3の間におけるケース固定部7aに油圧ポンプ20が配置されており、該ケース固定部7aに沿うように、クラッチドラム21が配置され、該ドラムの内周先端部にて前記入力軸12と固着されている。該クラッチドラム21内には遠心油圧排出用のチェックボールを有するピストン22が油密状に嵌合されており、かつ該ピストンは、リテーナとの間にリターンズプリング23が収納されている。

【0031】一方、前記キャリヤCRは、前側（エンジン側）が円板状のプレート25となっており、該キャリヤプレートの内径側は軸方向後側に延びる鏝部25aとなっており、前記入力軸12に回転自在にされており、更に外径側が軸方向前側に延びてブレーキハブ25bとなっている。更に、前記プレート25の中間部には軸方向前側に延びるクラッチハブ25cが固着されており、該クラッチハブ外周面と、前記クラッチドラム21の外周部内周面との間に多数のクラッチプレート及びディスクが介在して、前記湿式多板クラッチCを構成しており、該クラッチは、前記ピストン23及びクラッチドラムからなるシリンダにて構成される油圧アクチュエータ26にて操作される。

【0032】また、前記ケース7の前記ブレーキハブ25bに対向する部分にはスプラインが形成され、該ブレーキハブとの間に多数のブレーキプレート及びディスクが介在して、前記湿式多板ブレーキBを構成している。また、前記前後進切換え装置3とプライマリプーリ9と

の間のケース7には、支持部7bが該ケース7に一体に固定されて配置されており、該支持部7bの前後進切換え装置（前）側にはブレーキ用油圧アクチュエータ27のシリンダが凹状に形成され、該シリンダに油密状に嵌合したピストン29が前記ブレーキBに向かって延びておりと共にリターンズプリングが介在されている。

【0033】前記シンプルプラネタリギヤ17のサンギヤSは、クランク状になっている円板30の外周面に形成されており、該サンギヤ円板の内径部分が軸方向後側に延びて鏝部30aを形成し、その内周面に形成されたスプラインにて入力軸12に結合しており、また軸方向前側に延びる中間段付き部30bとの間で前記キャリヤプレート25の鏝部25aを収納している。また、リングギヤRは、その後側端面にプレート31の外周部が固着されており、該リングギヤプレート31は断面凹凸状に形成されていると共に、内径部が軸方向前側に延びて鏝部31aを形成しており、該鏝部の外周面が固定シープ19の鏝部19a内周面にスプライン結合している。更に、該リングギヤプレート31の中間部に形成された段付き部31bと前記サンギヤ円板30の中間段付き部30bとが軸方向に一部重なって配置されており、これら両段付き部の間でスラストニードルを介して位置決めされている。

【0034】これにより、前後進切換え装置3は、そのキャリヤプレート25、サンギヤ円板30、リングギヤプレート31が入力軸12のクラッチドラム23固着部分のケース固定部7aとベアリング32のインナレース及び固定シープの鏝部19a端面との間で位置決めされている。そして、上記プラネタリギヤ17は、サンギヤSが円板30の外周面に切られて、大径になっており、リングギヤRとサンギヤSとのギヤ比 i (R/S) が1.4～1.5程度の比較的小さい値をとっている。

【0035】一方、プライマリプーリ9は、固定シープ19及び可動シープ33を有しており、固定シープは前後進切換え装置側に環状の鏝部19aを有しており、該鏝部の外周面が前記支持部7bとの間にボールベアリング32を介在して支持されている。該鏝部19aの内径側は凹状の空洞36になっており、該空洞36内にて、前記鏝部内周面に前記リングギヤプレートの鏝部31aがスプライン係合すると共に、前記サンギヤ円板30の鏝部30aが入力軸12とスプライン係合しており、かつこれら両鏝部31a、30aが軸方向に一部重なるように配置されている。

【0036】即ち、サンギヤSが大径からなり、従ってクランク状からなる円板30の外周面に形成することができ、該円板30の凹み部分にベアリング32等の固定シープ支持部分を配置して、かつキャリヤのプーリ側の支持円板（プレート）を不用としたことと相俟って、軸方向寸法の短縮化を図ることが可能となり、更にベアリング32等の支持部分を外径側に配置して、その内径側

10

20

30

40

50

に空洞 36 を形成することを可能とし、そこにリングギヤ R と固定シープ 19 の連結部及びサンギヤ S と入力軸 12 との連結部を配置して、軸方向の短縮化を図ると共に、キャリヤ CR はトルクコンバータ側のプレート 25 の一方のみで支持するにも拘わらず、比較的広い鏝部 25 a にて入力軸 12 に確実に支持される。

【0037】前記可動シープ 33 は、固定シープ 19 の軸部 19 b にボールスプラインを介して摺動のみ自在に支持されており、かつその背面に変速作用の油圧アクチュエータ 37 が配置されている。該油圧アクチュエータは、可動シープ 33 に一体に形成された鏝部 39 からなるシリンダと、該シリンダに油密状に嵌合していると共に固定シープ軸 19 b に一体に固定されている第 1 のピストン 40 と、前記固定シープ軸部 19 b の後端面に挟持・固定されているドラム状のシリンダ部材 41 と、前記鏝部 39 の先端に当接すると共に前記シリンダ部材 41 に油密状に嵌合している第 2 のピストン 42 と、を備えたダブルピストン構造からなる。そして、前記第 1 のピストン 40 と可動シープ 33 の背面とにて形成される第 1 の油室 43 と、前記第 2 のピストン 42 とシリンダ部材 41 とに形成される第 2 の油室 45 とは、油孔 46 にて連通されており、従って軸部 19 b の油孔 a, b, c から供給される油圧は、後述するセカンダリ側の油圧アクチュエータに比して約 2 倍の受圧面積により可動シープ 33 に作用する。

【0038】また、固定シープの軸部 19 b 先端部分は高い（径方向に長い）インナレースを有するボールベアリング 47 によりケース 7 に回転自在に支持されており、従って固定シープ 19 は、その前側の鏝部 19 a によるボールベアリング 32 の支持と相俟って両端部分をボールベアリング 32, 47 を介して支持されている。更に、入力軸 12 は、その後端部分を、前記固定シープ 19 に空洞 36 部分にて回転自在に支持されており、またその前側をケース固定部分 7 a 及びトルクコンバータ 2 のステータ連結部 49 により回転自在に支持されている。

【0039】一方、セカンダリプーリ 10 は、固定シープ 50 及び該固定シープの軸部 50 a にボールスプラインを介して摺動のみ自在に支持されている可動シープ 51 を有しており、該可動シープの背面にはベルト挟圧力保持用の油圧アクチュエータ 52 が配置されている。該油圧アクチュエータは、可動シープ背面に一体成形された鏝部 53 からなるシリンダと、該シリンダに油密状に嵌合していると共に軸部 50 a に一体に固定されているピストン 55 と、を有しており、これらピストン及びシリンダにて形成される油室 56 に初期圧保持用のスプリング 57 が縮設されている。更に、前記鏝部 53 の先端には油圧キャンセルプレート 59 が抜止め・連結されている。

【0040】更に、前記固定シープ軸部 50 a の前側に

は出力ギヤ 15 がスプライン結合されており、また該軸部 50 a の両端はそれぞれローラベアリング 61, 62 を介してケース 7 に回転自在に支持されて、第 2 軸 II を構成している。

【0041】ディファレンシャル装置 6 は、デフケース 63 に比較的大径のマウントリングギヤ 65 を固定しており、該デフケース 63 はその両端部分をテーパードローラベアリング 66, 67 を介してケース 7 に支持されて、左右駆動軸（アスクル軸）16 a, 16 b と共に第 3 軸 III を構成している。また、該デフケース 63 には 1 本の軸によりベベルギヤからなる 1 対のデフピニオン 69 が支持されており、前記デフケースに支持されている左右駆動軸 16 a, 16 b に固定されたベベルギヤからなるサイドギヤ 70, 70 が前記デフピニオンに噛合している。そして、前記第 2 軸 II の出力ギヤ 15 と、第 3 軸 III のリングギヤ 65 とが噛合しており、かつ出力ギヤ 15 は比較的小径に、リングギヤ 65 は比較的大径に構成されて、比較的大きな減速比を得ている。

【0042】なお、前記特開平 10-196749 号公報で示す従来の無段変速機にあっては、ケースがトルクコンバータハウジング、ミッションケース、リヤカバーに分かれている。このような無段変速機を組み立てる際には、ミッションケースにブレーキ、カウンタシャフト、ディファレンシャル装置を組み付け、ハウジングを仮組みし、そして該ハウジングを仮組みしたミッションケースを裏返して、リヤカバーにプライマリプーリ及びセカンダリプーリを取り付けたアッシーとして、ミッションケースに取り付ける。更に、ハウジングを取り外し、入力軸を含む前後進切換え装置を取り付けている。このように、前後進切換え装置をベルト式無段変速装置を取り付けた後に挿入するのは、リヤケースのアッシーを取り付ける際に、カウンタギヤと前後進切換え装置のプライマリプーリと連結するスプラインの両方に嵌合するように挿入するのは困難であるため、後から前後進切換え装置を取り付けている。該従来のような構成にすると、上記のような組み立て方をしなければならず、ミッションケースを裏返す、ハウジングを仮組みしてまた外して取り付ける等の面倒な作業を強いられる。

【0043】上述した無段変速機 1 のケース 7 は、ミッションケース 7 A とトルクコンバータハウジング 7 B からなり、センタサポート部（支持部 7 b）を別体としている。従って、該無段変速機 1 を組み立てる際には、ミッションケース 7 A にプライマリプーリ 9、セカンダリプーリ 10 及びディファレンシャル装置 6 を組み付け、センタサポート部（支持部 7 b）を取り付け、更に、前後進切換え装置 7 を取り付け、その後トルクコンバータハウジング 7 B を取り付けている。ベルト式無段変速装置 5 を取り付ける際には、すでにベルト 11 が両プーリ 9, 10 間に掛けられているため、プーリの復元力により両プーリが近づく方向に傾くが、セカンダリプーリ

10を支持するトルクコンバータハウジング7B部分7eにはテーパが設けられており、スムーズに該ハウジングを取り付けることができる。(上述の従来の無段変速機では、リヤケースにしっかりと固定してずれないようにしている。)このような組み立て方法であるため、ケース7を裏返して前後進切換え装置を後から取り付ける、というようなことなしで、ケース7のエンジン方向反対側から順番に取り付けていくことができ、組み立て性を向上することができる。

【0044】ついで、上記構成からなる無段変速機1の作用について説明する。前進用ブレーキB及び後進用クラッチCが共に解放状態にある場合、本無段変速機1はニュートラル(N)状態にあり、エンジニクランクシャフト(出力軸)13の回転は、トルクコンバータ2を介して入力軸12に伝達されるが、ブレーキB及びクラッチCが解放状態にあるため、サンギヤSが入力軸12と共に回転し、かつキャリアCRが空転するだけで、リングギヤR、従ってプライマリプーリ9は停止状態にある。

【0045】運転者がシフトレバーを前進(D)レンジに操作すると、前後進切換え装置3は、クラッチCが解放状態のまま保持されるが、前進用ブレーキBが係合状態に切換えられる。即ち、支持部7bの油圧アクチュエータ27の油室に油圧が供給され、ピストン29が伸長して上記前進用ブレーキBを係止する。

【0046】この状態では、入力軸12と一体のサンギヤSの回転は、ブレーキBの係止によるキャリアCRの固定により、リングギヤRから逆転・減速回転として出力する。この際、前後進切換え装置3のプラネタリギヤ17は、サンギヤSがサンギヤ円板30により比較的大径に形成されており、リングギヤRとのギヤ比iが前述したように約1.4~1.5からなるので、プラネタリギヤの入力回転数を出力回転数で割ったものである減速比も1.4~1.5程度となり、大きな減速とはならない。

【0047】上記リングギヤRの逆転・減速回転は、リングギヤプレート31を介してプライマリプーリ9に伝達され、更にベルト11を介してセカンダリプーリ10に、上記逆転と同方向回転として伝達される。この際、セカンダリプーリの油圧アクチュエータ52の油室56には、ライン圧が油路d、eを介して供給され、伝達トルク容量に応じたベルト挟圧力を保持すると共に、プライマリプーリの油圧アクチュエータ37には、ダブルピストン構造からなる油室43、45に適宜調圧された油圧が供給され、車速及びスロットル開度等に応じた適応の変速比になるように、ベルト式無段変速装置5が変速制御される。また、上記セカンダリ側油圧アクチュエータ52には、油路a、fを介してキャンセルプレート59内側のキャンセル室58にも上記油圧が導かれ、前記油室56の遠心油圧をキャンセルする。

【0048】そして、前記第3軸IIIを構成するセカンダリプーリ10の軸部50aの逆転は、出力ギヤ15及びマウントリングギヤ65を介して正回転(即ちエンジニクランクシャフト13及び入力軸12からなる第1軸Iと同方向の回転)としてディファレンシャル装置6に伝達され、左右駆動軸(アクスルシャフト)16a、16bに差動回転として伝達され、左右駆動輪を車輪の前進方向に回転する。この際、出力ギヤ15及びリングギヤ65は、比較的大きな減速比からなり、上記前後進切換え装置3の減速回転と相俟って、従来必要とされたカウンタシャフトの減速ギヤ機構を省いたものであっても、所望のギヤ比(幅)からなる回転を左右駆動軸16a、16bに伝達し得る。

【0049】一方、運転者がシフトレバーを後進(R)レンジに操作すると、前進用ブレーキBが解放すると共に後進用クラッチCが係合する。即ち、油圧アクチュエータ29の油室から圧油がドレインすると共に、クラッチドラム21からなる油圧アクチュエータ26の油室に油圧が供給され、後進用クラッチCが係合する。

【0050】この状態では、入力軸12と一体のクラッチドラム21とキャリアプレート25に固定されたクラッチハブ25cとが一体となり、従ってサンギヤSとキャリアCRとが一体となってプラネタリギヤ17が一体に回転する。これにより、入力軸12の正回転は、そのままプライマリプーリ9に伝達され、ベルト11を介してセカンダリプーリ10に同方向回転として伝達され、更に出力ギヤ15、リングギヤ65を介して逆回転としてディファレンシャル装置6に伝達される。これにより、左右駆動軸16a、16bは、車輪を後進方向に駆動する。

【0051】なお、上記実施の形態は、前後進切換え装置3を、プライマリプーリ9の伝動上流側における第1軸I上に配置したが、これに限らず、例えば第2軸上において、セカンダリプーリと出力ギヤとの伝動中間部分に配置してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る無段変速機を示すスケルトン図。

【図2】本発明に係る無段変速機の断面図。

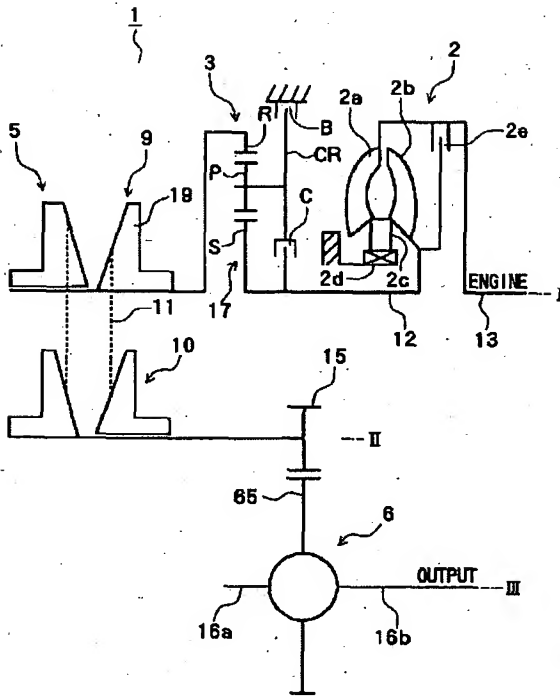
【符号の説明】

- 1 無段変速機(CVT)
- 2 トルクコンバータ
- 3 前後進切換え装置
- 5 ベルト式無段変速装置
- 6 ディファレンシャル装置
- 7 ケース
- 9 プライマリプーリ
- 10 セカンダリプーリ
- 11 ベルト
- 12 入力側(入力軸)
- 15 出力ギヤ

13

- 16 a, 16 b 左右駆動軸
- 17 シンプルプラネタリギヤ
- 19 固定シープ
- 19 a 鋸部
- 25 キャリヤプレート
- 25 a 鋸部
- 25 b ブレーキハブ
- 25 c クラッチハブ
- 30 サンギヤ円板
- 30 a 鋸部
- 30 b 段付き部
- 31 リングギヤプレート

【図 1】



14

- 31 a 鋸部
- 31 b 段付き部
- 32 (ボール) ベアリング
- 36 空洞
- CR キャリヤ
- R リングギヤ
- S サンギヤ
- B 前進用ブレーキ
- C 後進用クラッチ
- 10 I 第 1 軸
- II 第 2 軸
- III 第 3 軸

【図 2】

